

公開実用 昭和59—

161116

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭59—161116

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 7/26  
H 01 L 33/00

識別記号

庁内整理番号  
6418—2H  
6666—5F

⑭ 公開 昭和59年(1984)10月29日

審査請求 未請求

(全 頁)

① 光結合器

② 実 願 昭58—55918  
③ 出 願 昭58(1983)4月14日  
④ 考 案 者 小川裕士  
京都市右京区花園土堂町10番地  
立石電機株式会社内  
⑤ 考 案 者 吉田富省  
京都市右京区花園土堂町10番地  
立石電機株式会社内

⑥ 考 案 者 山下牧  
京都市右京区花園土堂町10番地  
立石電機株式会社内  
⑦ 考 案 者 加藤充孝  
京都市右京区花園土堂町10番地  
立石電機株式会社内  
⑧ 出 願 人 立石電機株式会社  
京都市右京区花園土堂町10番地  
⑨ 代 理 人 弁理士 中村茂信

## 明 細 書

## 1. 考案の名称

光結合器

## 2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) 光授受面を備えた光素子と光ファイバとがその光ファイバ端面を前記光素子の光授受面に所定間隔を存して近接対面して配設され、この光ファイバ端面と光授受面とに亘つて立体光導波路が介設され、この光導波路が透明樹脂により光素子に向つて細くなるテーパ状に形成されていることを特徴とする光結合器。
- (2) 前記光素子は発光ダイオードであることを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載の光結合器。
- (3) 前記透明樹脂は感光性樹脂であることを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載の光結合器。

## 3. 考案の詳細な説明

## (1) 考案の分野

この考案は、光素子と光ファイバとを光結合す

( 1 )



実開59-16111-6

**公開実用 昭和59— 161116**

る光結合器に関するものである。

(ロ)従来技術とその問題点

従来、発光素子と光ファイバとを光結合する光結合器において、結合効率を良くするために、発光素子に球レンズを付設したり、光ファイバの先端面を球状に加工するなどの手段が採られている。

これらの結合手段のうちで、第1図に示すように、発光素子が半導体レーザaの場合、発光部bの径が小さいので、光ファイバcの先端部dを先細のテーパ状にすることが極めて有効である。

そして、この光ファイバcのテーパ加工は、研磨、エッチング、加熱引張などの方法が提案されている。しかし、何れの方法においても、技術的に難しく、例えば、研磨では複雑な研磨装置や熟練を要することになり、容易にテーパ状の加工を行うことができないという問題があつた。

(ハ)考案の目的

この考案は、斯かる点に鑑み、透明樹脂を引張してテーパ状の光導波路を形成することにより、容易にテーパ形状を形成できると同時に、結合効

率を飛躍的に向上させることができる光結合器を提供することを目的とする。

#### (二) 考案の構成と効果

この考案は、上記の目的を達成するために、光授受面を備えた光素子と光ファイバとがその光ファイバ端面を前記光素子の光授受面に所定間隔を存して近接対面して配設され、この光ファイバ端面と光授受面とに亘つて立体光導波路が介設され、この光導波路が透明樹脂により光素子に向つて細くなるテーパ状に形成されて構成されている。

したがつて、この考案によれば、透明樹脂によつてテーパ状の光導波路を形成するので、従来のように研磨やエッチング等に比して容易にテーパ加工を行うことができると同時に、短時間でもつて製作することができるから、作業効率が向上する。

また、テーパ状の光導波路を形成するので、結合効率を飛躍的に向上させることができる。

#### (三) 実施例の説明

以下、この考案の一実施例を図面に基づいて詳

**公開実用 昭和59— 161116**

細に説明する。

第2図に示すように、1は光結合器であつて、発光ダイオード等の発光素子2（光素子）と光ファイバ3とを光導波路4によつて光結合するものである。

この発光素子2は、ステム2aの上面に半導体チップ2bが装置されて成り、このチップ2bの中央部が発光面2cとなつている。更に、チップ2bには端子2dが接続され、この端子2dはシール材2eを介してステム2aの下方に延長されている。

前記光ファイバ3は、コア部3aを中心にクラッド部3b及びジャケット部3cが順に設けられて成り、このジャケット部3cの先端部が除去されてクラッド部3bが露出されると共に、クラッド部3bとコア部3aの先端面3dはカットされて平坦に形成されている。この先端面3dが発光素子2の発光面2cに所定間隔を存して近接対面するように光ファイバ3と発光素子2とが配設されている。

( 4 )

前記光導波路4は、発光素子2の発光面2cから光ファイバ3の先端面3dに亘つて立体的に形成され、透明な光硬化性樹脂より成り、発光素子2に向つて細く円錐台状になつている。そして、光ファイバ3側の光導波路4の端部外径はクラッド部3bの外径と一致している。

従つて、発光素子2の発光面2cより発した光は光導波路4を通つて光ファイバ3に導かれる。

しかも、光導波路4はテーパ状となつているので、高結合効率となる。

次に、光導波路4の製造方法について第3図乃至第7図に基づいて説明する。

先ず、第3図に示すように、光ファイバ3の先端部のジャケット部3cを除去し、クラッド部3bを露出させる。そして、クラッド部3bとコア部3aの先端を研磨装置又はダイヤモンドカッタによつて平坦にカットして先端面を形成する。

続いて、この光ファイバ3の先端部を三次元方向に微動調整自在な治具に先端面3dを水平にして保持し、この先端面3dに熔融状態の光硬化性

**公開実用 昭和59— 161116**

樹脂 4 a を少量付着させる（第 4 図参照）。この際、光硬化性樹脂 4 a は少量であるので、表面張力によつて半球状になる。そして、この光硬化性樹脂 4 a の付着量は、半球状の半径と光ファイバ 3 のクラッド部 3 b の半径とが一致する程度にする。

引き続いて、この光硬化性樹脂 4 a を付着した光ファイバ先端面 3 d を発光素子 2 のチップ 2 b の発光面 2 c と対面させ、光ファイバ 3 を移動して光硬化性樹脂 4 a を発光面 2 c に接触させる（第 5 図参照）。

この状態から光ファイバ 3 を数拾  $\mu\text{m}$  上方へ引き上げると、溶融状態の光硬化性樹脂 4 a は上方へ引張られ、下方に向つて先細のテーパ状に形成される（第 6 図参照）。

その後、光硬化性樹脂 4 a に光 A を照射して硬化し、テーパ状の立体光導波路 4 を形成する（第 7 図参照）。

これによつて光導波路 4 の成形が完了する。

なお、光硬化性樹脂 4 a を用いたのは次の理由

( 6 )

による。つまり、熱硬化性樹脂を用いることも考えられるが、この熱硬化性樹脂は硬化時間が長く、作業効率が悪い他、熱を加えた際、粘性がほとんどなくなり、テープ状の光導波路の形状が崩れるという欠点を有しているからである。この点光硬化性樹脂 4 a は短時間で硬化し、光導波路 4 の形状が崩れることがない。

尚また、この実施例は光硬化性樹脂 4 a を用いたが、この考案は透明な感光性樹脂を用いてもよい。

また、光素子は実施例の発光素子の他、フォトランジスタなどの受光素子、半導体レーザ、更には発光受光兼用素子などでもよく、発光面 3 d はこれら受光素子等の光授受面となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来の光結合器を示す概略縦断面図、第 2 図はこの考案の光結合器を示す断面正面図、第 3 図乃至第 7 図はこの考案における光導波路の製造工程を示し、第 3 図は光ファイバの断面図、第 4 図は光硬化性樹脂を付着した同断面図、第 5



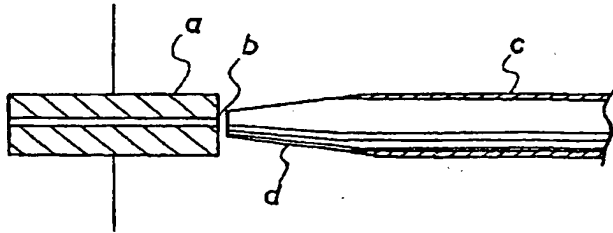
**公開実用 昭和59— 161116**

図は光硬化性樹脂をチップに接触させた状態の光結合器の一部省略断面図、第6図は光ファイバをやや上昇させた状態の同一部省略断面図、第7図は光硬化性樹脂に光を照射した状態の同一部省略断面図である。

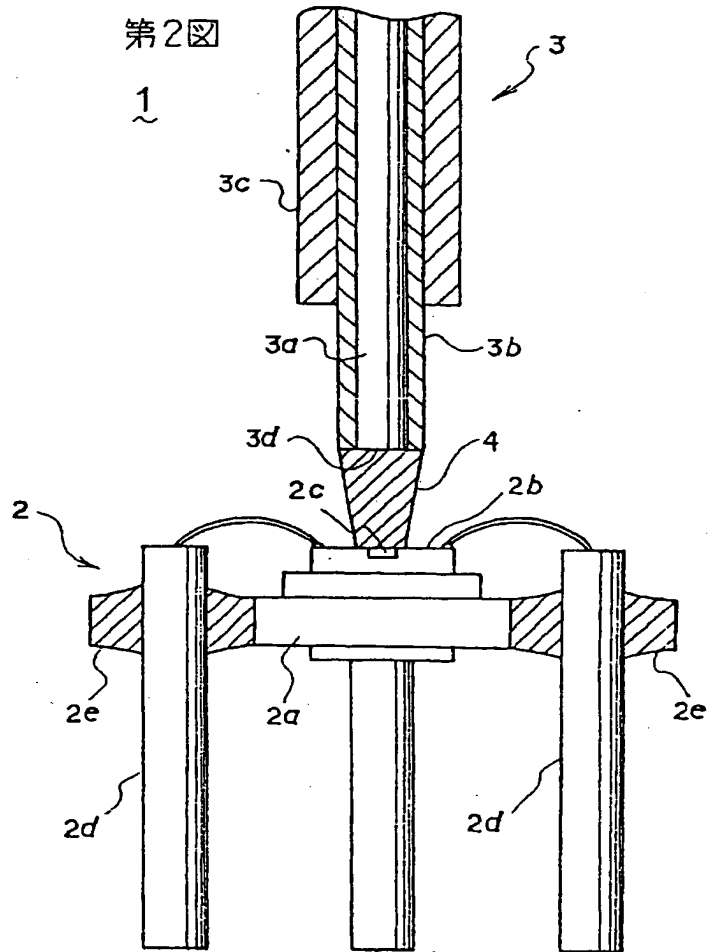
1 : 光結合器,    2 : 発光素子,    2 a : ステム,  
2 b : チップ,    2 c : 発光面,  
2 d : 端子,    3 : 光ファイバ,    3 a : コア部,  
3 b : クラッド部,    3 c : ジャケット部,  
3 d : 先端面,    4 : 光導波路,  
4 a : 光硬化性樹脂。

実用新案登録出願人    立石電機株式会社  
代理人    弁理士    中 村 茂 信

第1図



第2図



実用新案登録出願人

代理人

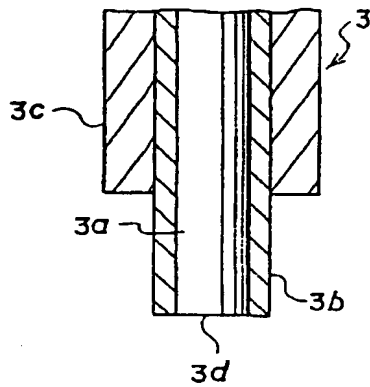
立石電機株式会社  
実開59-161116

弁理士 中村茂信

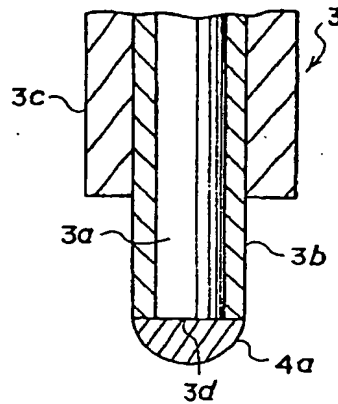
133

公開実用 昭和59-161116

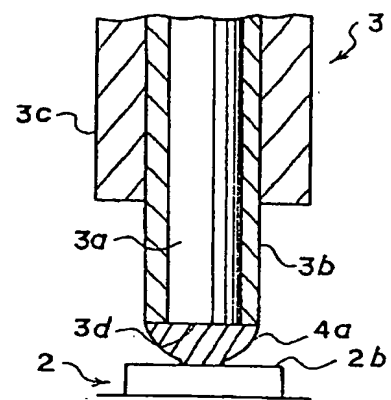
第3図



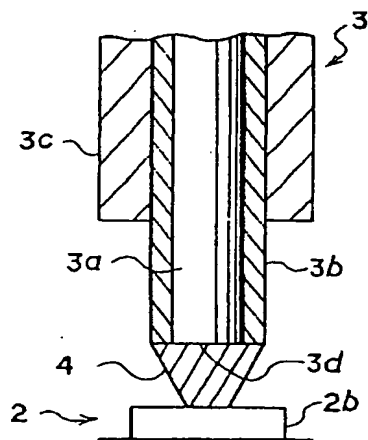
第4図



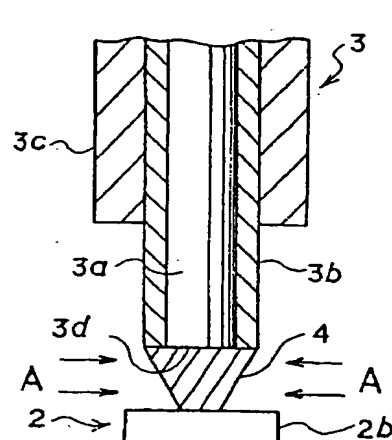
第5図



第6図



第7図



実用新案登録出願人

実開59-161116  
立石電機株式会社

代理人

弁理士 中村茂信

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)